



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Odontología

Posgrado de Rehabilitación Oral III Cohorte

**“Revisión sistemática de la resistencia de prótesis fijas provisionales
sobre implantes”**

Tesis previa a la obtención del título de
Especialista en Rehabilitación Oral

Autor: Od. María Cristina Trujillo Jaramillo

C.I.: 1717837452

Correo electrónico: cristina_tj44@yahoo.com

Director: Dr. Jaime Leonardo Astudillo Ortiz

C.I.: 0102696986

Cuenca – Ecuador

26-noviembre- 2019

RESUMEN

Objetivo: Realizar una revisión sistemática acerca de la resistencia a la fractura de diversos materiales de provisionalización sobre implantes.

Materiales y métodos: Se realizó la búsqueda en Pubmed y Cochrane para acerca de la resistencia a la fractura de diferentes técnicas de fabricación de provisionales sobre implantes con materiales para CAD – CAM y técnica convencional, las características de los estudios fueron especificadas por el sistema PICOS, recomendado por la guía PRISMA.

Resultados: tres estudios cumplieron con los criterios de selección previamente definidos, acerca de la resistencia a la fractura de materiales de provisionalización de tipo PMMA y resinas acrílicas, acompañadas de termociclado. Dos estudios reprodujeron in – vitro la forma de coronas, mientras que el tercer estudio analiza el material en forma de bloque. Los materiales analizados y sus resultados de resistencia a la fractura fueron: en el primer estudio para PMMA: 3034.3 (Tooth – P) y 1602.9 N (Tooth – T), en el grupo TiBase se observaron valores 1510.5 (TiBase – P) y 963.6 N (TiBase – T), en el grupo Chair 1609.4 (Chair – P) y 1253.0 N (Chair – T). En el segundo estudio analizó el compuesto a base de resina Cerasmart G.C., el grupo CHAIR presentó un valor de 977. N, el grupo LAB presentó un resultado de 1130.6 N y el grupo TOOTH 1893. 0 N. El tercer estudio compara diez materiales de provisionalización de tipo PMMA y resinas acrílicas encontrando que el rango promedio de cargas para fracturar un provisional de este tipo es de 789 a 1380 N.

Conclusiones: los resultados demostraron que, independientemente del tipo de cementación y tipo de pilar, las restauraciones con polímeros para CAD / CAM muestran una alta resistencia a la fractura comparados con aquellos materiales para técnica convencional, cuando son expuestos a la fatiga mecánica y termociclado.

Palabras clave: Polimetil metacrilato, restauración dental temporal, implante dental.



ABSTRACT

Objective: the main objective is to search for articles that analyze the fracture resistance of materials frequently used for making temporary crowns over dental implants.

Materials and methods: the pubmed and Cochrane data bases were used for the research, in order to find articles about the fracture resistance of different techniques, cad cam and conventional techniques, for making temporary crowns over dental implants. The PICOS system was used to determine the main features of articles during the research. The PICOS system is part of the PRISMA recommendations for systematic reviews and metanalysis.

Results: three studies accomplished with the selection criteria previously determined, they used temporary materials such as PMMA, acrylic resins to analyze the fracture resistance to compression and thermocycling.

Two of the studies made temporary crowns, and the last one used a temporary material block.

The results were: in the first study to PMMA: 3034.3 (Tooth – P) and 1602.9 N (Tooth – T), in the group TiBase 1510.5 (TiBase – P) and 963.6 N (TiBase – T), in the group Chair 1609.4 (Chair – P) and 1253.0 N (Chair – T). In the second study Cerasmart G.C., in the group CHAIR 977. N, in the group LAB 1130.6 N and in the group TOOTH 1893. 0 N. The third study Yilmaz compared ten PMMA temporary material and acrylic resins, he found an average range to fracture the crown of 789 to 1380 nw.

Conclusions: the results demonstrated that it doesn't depend on the technique, but it does the material used, for instance cadcam materials are more resistant in a long term compared to conventional materials and conventional techniques under mechanic fatigue and thermocycling.

Keywords: polymethyl methacrylate, temporary dental restoration, dental implant.



ÍNDICE DEL CONTENIDO

Contenido	
CAPÍTULO I	10
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	11
CAPÍTULO II	13
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	14
CAPÍTULO III	20
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
CAPÍTULO IV	22
4. METODOLOGÍA	23
4.1. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.....	23
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BÚSQUEDA	23
4.3. FUENTES DE INFORMACIÓN:.....	23
4.4. BÚSQUEDA:.....	23
4.5. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS:.....	24
4.6. PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS:	24
4.7. LISTADO DE DATOS:	25
4.7.1. Criterios de inclusión:.....	25
4.7.2. Criterios de exclusión:.....	25
4.8. MEDIDAS DE RESUMEN	25
4.9. SÍNTESIS DE RESULTADOS	25
CAPÍTULO V	26
RESULTADOS	26
5.1. CUADRO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS.....	27
5.2. (Tabla 1.) TABLA DE METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS	28
5.3. (Tabla 2.) TABLA DE RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS	29
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS.....	30
5.5. RESULTADOS INDIVIDUALES DE LOS ESTUDIOS.....	31
5.6. (Tabla 3.) CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	33
5.7. (Tabla 4.) MÉTODO DE ANÁLISIS DE SESGO (THE QUADAS TOOL). 37	



CAPÍTULO VI.....	39
DISCUSIÓN	40
CAPÍTULO VII.....	43
CONCLUSIONES	44
CAPÍTULO VIII.....	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	48



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Od. María Cristina Trujillo Jaramillo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis “Revisión sistemática de la resistencia de prótesis fijas provisionales sobre implantes”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta tesis en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de noviembre 2019.

Od. María Cristina Trujillo Jaramillo

C.I.: 1717837452



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, María Cristina Trujillo Jaramillo autor de la “Revisión sistemática de la resistencia de prótesis fijas provisionales sobre implantes”, certifico que todas la ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente tesis son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 26 de noviembre de 2019

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'María Cristina Trujillo Jaramillo', is written over a rectangular stamp area.

Od. María Cristina Trujillo Jaramillo

C.I.: 1717837452



DEDICATORIA

Este trabajo que culmina un caminar lleno de mucho esfuerzo se lo dedico a mi esposo y a mi hija como una expresión de amor y gratitud, pues han sido ellos los que, día a día, a lo largo de la Especialidad han puesto el hombro para formar un gran equipo y poder llegar hasta aquí.



AGRADECIMIENTO

A Dios, por haber guiado mi vida para tomar las decisiones correctas en todo momento y por haber puesto en mi sendero a las personas indicadas para mi superación.

A mi esposo por su apoyo incondicional para que inicie y culmine la Especialidad.

A mi hija por sus palabras de apoyo y su sonrisa que me ha servido de motor para no desmayar.

Al Dr. Jaime Astudillo por haberme instruido en la elaboración del presente trabajo, por su tiempo y por su paciencia, pero especialmente por el gran ser humano que es.

A la Universidad de Cuenca, que me abrió las puertas en ésta ciudad maravillosa, por el alto nivel de quienes imparten generosamente sus conocimientos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN



1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La terapia con implantes dentales tiene como objetivo devolver la estética al paciente, sin dejar de lado la función masticatoria. La expectativa del paciente es la recuperación de su órgano dental perdido, para lo cual el rehabilitador tiene como opción terapéutica la provisionalización, previo a la instalación del tratamiento definitivo (1).

Las prótesis provisionales devuelven la estética, función, estabilidad del sistema masticatorio y también pueden considerarse una herramienta de planificación al momento de elegir el diseño de la prótesis definitiva. La elaboración de prótesis provisionales trae consigo una gama de posibilidades al momento de escoger el material de elaboración, acompañado de diferentes técnicas de fabricación, que serán elegidas dependiendo de diferentes parámetros como ubicación del implante, tiempo de provisionalización, espacio interoclusal, facilidad de remoción del provisional, higiene del paciente, etc (2,3).

La selección del material de provisionalización está guiada por la resistencia mecánica que el provisional requiere y el tiempo que la restauración provisional permanecerá en la cavidad oral. La selección del material adecuado permite dar forma al tejido gingival que rodea al implante y facilitar una correcta cicatrización tisular antes de la colocación de la restauración final (4,5).

En 1980, se desarrolló un sistema computarizado de diseño y manufactura de restauraciones dentales, incluyendo aquellas destinadas a la provisionalización de un implante, lo que aseguró un mejor manejo de los tejidos perimplantares debido al tipo de materiales que estos sistemas utilizan, ya que las moléculas de estos materiales permiten un mejor pulido. Una discrepancia menor a 120 micras es aceptable clínicamente (2,6).

Este tipo de maquinado requiere la utilización de materiales como el polimetilmetacrilato (PMMA) o el polietereterketon (PEEK), que por la disposición de sus moléculas brindan una mejor resistencia y estabilidad dimensional y superficial en el medio bucal, sin embargo, es posible encontrar en el mercado materiales de tipo bis acryl en bloques para el maquinado por computadora. Estos materiales disponibles para la técnica maquinada son procesados bajo



condiciones de industrialización estandarizadas y controladas expuestos a altas temperaturas y altas presiones, resultando en la reducción de residuos con algún contenido monomérico, garantizando una mejor cicatrización de los tejidos periimplantares (7).

La integridad a mediano y largo plazo del material de provisionalización es de importancia crítica tanto para el paciente como para el odontólogo, siendo las principales razones de falla mecánica y funcional, la potencial fractura y los cambios dimensionales excesivos. Si un material tiene la capacidad de resistir el cambio dimensional, generalmente es debido a un aumento en la rigidez del mismo, lo que contradictoriamente aumenta la fragilidad del material exponiéndolo fácilmente a la fractura, es de donde parte la necesidad de diseñar materiales para la etapa de provisionalización, que compensen la rigidez y la estabilidad dimensional dentro de un rango óptimo, es decir que se consiga un equilibrio en la flexibilidad que el material posea(8).

En la actualidad la rehabilitación sobre implantes tiene una alta demanda por parte de los pacientes, y el proceso inicia en el diagnóstico, la planificación del tratamiento y luego de la colocación de los implantes viene una etapa de provisionalización, de gran importancia para conseguir un resultado final exitoso; sin embargo, no se precisan datos en cuanto a la resistencia a la fractura que brindan los materiales de provisionalización sobre implantes. Es por lo que se planteó la realización de la presente revisión sistemática, cuyo principal objetivo fue conocer la resistencia a la fractura de materiales provisionales sobre implantes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO II FUNDAMENTO TEÓRICO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

La importancia de la provisionalización de un implante radica en la previsibilidad de los resultados estéticos y funcionales finales, el tejido periimplantar y los contornos protésicos tratados con un provisional son mucho más sanos y estéticos. Según Proussaefs, se debería usar el término “guide tissue healing” (guía de cicatrización tisular), ya que el provisional sobre implante, aparte de devolver la función, guía la cicatrización de los tejidos periimplantares, por lo que es importante la selección de un material idóneo (7,9,10).

El diccionario de términos prostodónticos define a la prótesis provisional como: “una prótesis dental fija o removible, o una prótesis maxilofacial diseñadas para mejorar la estética, estabilidad y/o función por un período de tiempo limitado, después del cual debe ser reemplazado por una prótesis dental o maxilofacial definitiva; a menudo las prótesis se utilizan para determinar la efectividad terapéutica de un plan de tratamiento específico o la forma y función de la prótesis definitiva planificada” (11).

La rehabilitación sobre un implante difiere de la rehabilitación sobre un diente, por la ausencia del ligamento periodontal, es decir que las fuerzas van directamente al hueso y no son amortiguadas por ningún tejido como el ligamento periodontal, es ahí donde radica la importancia de elegir materiales con diferentes módulos de elasticidad para evitar la fractura o chipping de las coronas sobre implantes, sean estas provisionales o definitivas(12).

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE PROVISIONALIZACIÓN

Los materiales y las técnicas que se utilizan para la etapa de provisionalización han cambiado, pues han ido evolucionando nuevos materiales y diferentes métodos de fabricación. Dentro de la clasificación de materiales para la confección de provisionales se dispone de materiales autopolimerizables, fotopolimerizables, duales, termopolimerizables y los realizados con los sistemas CAD / CAM (13).

Es posible también clasificar los materiales de provisionalización de acuerdo a su estructura química que a su vez varían por las propiedades de fraguado y por el tipo de manipulación:

- Sistemas polvo – líquido: polimetacrilato / metilmetacrilato - PMMA / MMA), o aquellos metacrilatos de mayor peso molecular como el polietilmetacrilato – PEMA.
- Sistema pasta – pasta: basados en resinas bis – acrílicas.

Dentro de la amplia gama de materiales para provisionalización sobre implantes, el polimetil metacrilato (PMMA) es el de mayor uso, no solo por sus propiedades de resistencia, sino también por su estabilidad de color y características mecánicas, el primer uso que recibió este material fue en la fabricación de prótesis completas; se caracteriza por su biocompatibilidad, relativa facilidad de manipulación y baja toxicidad, lo que hicieron que su uso se amplié a varias utilidades médicas, como la elaboración de cementos óseos, lentes intraoculares, tornillos de fijación en hueso, relleno para cavidades óseas y defectos de cráneo y estabilización vertebral en pacientes con osteoporosis, pese a que muchos nuevos materiales aloplásticos son prometedores, la versatilidad y biocompatibilidad del PMMA permiten que siga siendo un material de uso frecuente(14) . El polietilmetacrilato puede ser reforzado con rellenos de vidrio, sílice, fibra de carbón o filamentos de acero(15) .

El bis – acryl, un material que tiene una presentación de auto mezcla, generalmente de uso en consultorio más que de laboratorio, es de fácil manipulación por la presentación en cartucho de automezcla con pistola o en jeringas individuales, no necesita pulido, la reacción de fraguado es con poca exotermia, su reparación puede realizarse con resina fluida, la contracción de polimerización es baja (5,16,17). Estudios previos indican que el fracaso de la fase de provisionalización está dado por deficiencias en las características mecánicas de los materiales (5).

Los acrílicos de termocurado brindan ventajas a considerar, ya que por su técnica de procesamiento adquieren mejores propiedades mecánicas, debido al aumento del grado de conversión por polimerización y a la reducción de formación de burbujas e irregularidades dentro del material; pero el proceso exige más tiempo de manufactura y la elevación del costo de fabricación. A diferencia de los acrílicos de autocurado que son más económicos y de fácil manejo en el consultorio, con desventajas como la contracción y la exotermia que producen durante la polimerización, la formación de porosidades en la superficie, hacen que no sea el material de primera elección al momento de una provisionalización (8,17,18).

Los materiales disponibles para ser tallados en sistemas computarizados son polimerizados bajo condiciones industriales controladas y estandarizadas, exponiéndolos a altas temperaturas y presión, lo que resulta en una conversión mejorada, con un contenido de monómero residual bajo. Estos materiales se indican en prótesis provisionales que serán utilizadas durante períodos largos de tiempo y en pacientes que requieren ajustes de plano oclusal complejos. (7)

Peek (polieter éter keton).- es un polímero sintético del color del diente, usado como un biomaterial ortopédico por varios años, puede ser reforzado en su proceso de fabricación, antes o después de su polimerización, su principal beneficio es su módulo de elasticidad que es similar al del hueso humano, ahí radica su utilización en la ortopedia para la elaboración de dispositivos médicos de alta gama, el Peek reforzado con fibras de carbono puede incluso ser comparado con la cortical ósea y con la dentina, sus propiedades a la tracción también resultan análogas a las de hueso, dentina y esmalte, por lo que resulta un material restaurador ideal con respecto a sus propiedades mecánicas, indicado para ser utilizado con la tecnología CAD – CAM tanto en prótesis fijas como prótesis removibles, incluso es un material que se encuentra en estudios como posibilidad de elaborarse como implantes dentales. (19–23).

El PMMA y el Peek son materiales que se indica para ser tallados en la elaboración de prótesis provisionales, sus propiedades mecánicas superiores pueden reducir la incidencia de complicaciones mecánicas en la rehabilitación sobre implantes, permite realizar posibles cambios que serán replicados en la prótesis definitiva(24)

Es importante tener presente la complejidad de la rehabilitación y el tiempo de permanencia de la prótesis temporal en boca, considerándose como complejidad a las alteraciones oclusales y estéticas severas. El tiempo de permanencia se determinará por tratamientos previos: periodontales, ortodoncia, etapa de óseo integración de un implante, diagnóstico o el proceso propio del tratamiento rehabilitador. Las características mecánicas que debe poseer una prótesis temporal son dureza y resistencia masticatoria, que incluye cierta estabilidad marginal que evite su dislocación. Esta resistencia debe también mantenerse al momento de la remoción de la prótesis, sin que se produzcan fracturas o alteraciones, lo cual permitiría reutilizarla (25,26).

2.3. TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

TÉCNICA DIRECTA.-

Se utiliza resina acrílica autopolimerizable, se elabora a partir de una impresión directa del área a ser trabajada, éste registro puede ser con alginato, silicona o lámina de cera plastificada. La toma de impresión con silicona es la que tiende a deformarse menos con la presión realizada durante el procedimiento, además, minimiza la contaminación de la cirugía, y finalmente, la restauración resultante guiará la cicatrización de los tejidos blandos periimplantares (25,27,28).

En el caso de la provisionalización de implantes con técnicas directas, se requiere aditamentos que reproduzcan la posición exacta del implantes, cubetas que permitan el acceso a la plataforma del implantes y que sean rígidas para evitar su deformación, y con esto la alteración en la posición implantar, evidentemente es clínicamente más complejo y exige mayor tiempo clínico(27).

TÉCNICA INDIRECTA.-

Tiene importantes ventajas que incluyen una mejor integridad marginal y reducción del daño pulpar, en el caso de provisionalización sobre órganos dentales, causado por la polimerización exotérmica que producen los materiales utilizados en técnicas directas, los acrílicos de termocurado que se utilizan en la técnica indirecta son expuestos a presión y temperatura que aseguran una mejor calidad de superficie de la prótesis provisional y consecuentemente resultados periimplantares óptimos (17).

CAD – CAM (Computer – Aided design / computer Aided manufacturing).- encaja en la técnica de fabricación indirecta, y es una tecnología usada mediante el diseño asistido por computadora y la fabricación o tallado asistido por computadora, para la fabricación de prótesis temporales y definitivas, provee una mejor adaptación marginal, mayor resistencia mecánica y un corto tiempo de elaboración. Su aparición trajo consigo el uso de materiales de alta calidad (5). En el caso de rehabilitaciones sobre implantes, asegura la función masticatoria durante proceso de oseointegración. Los materiales que pueden usarse con ésta técnica pueden ser polimetilmetacrilato (PMMA) y polietilketon (PEEK), materiales que proveen estabilidad dimensional y marginal, aparte de resistencia a las fuerzas oclusales. También están disponibles bloques de bis – acryl y acrílicos convencionales (7,29).

Cada uno de los materiales descritos presentan distinta resistencia flexural, que es una propiedad crítica, especialmente en tramos largos con pónicos y conectores de dimensiones reducidas, y en pacientes que presentan hábitos o parafunciones (13,17).

De acuerdo al diccionario de términos prostodónticos la resistencia a la fractura es la fuerza requerida por un material para el fallo del



mismo; ésta tensión puede ser menor a la fuerza final; es decir, el máximo de tensión en una muestra antes de la falla del material (11).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO III OBJETIVOS



3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar una revisión sistemática acerca de la resistencia a la fractura de diversos materiales de provisionalización sobre implantes.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una búsqueda bibliográfica sistematizada sobre estudios que han analizado la resistencia a la fractura de materiales de provisionalización en implantes.
- Analizar y comparar los resultados de resistencia a la fractura entre materiales de provisionalización.
- Conocer el material de provisionalización con mayor resistencia a la fractura en rehabilitaciones sobre implantes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA



4. METODOLOGÍA

4.1. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Esta revisión sistemática se realizó bajo las indicaciones de la guía PRISMA (Preferred Reporting Items of Sistematic reviews and Metanalisís), lo cual asegura la calidad de la información recopilada. Previo a la elaboración de la revisión, se realizó una planificación de la búsqueda mediante el sistema PICOS (Patient, Intervention, Comparation, Outcomes, Study design) por medio del cual se especificaron los criterios de elegibilidad para la selección de los artículos. Quedando de la siguiente forma:

PARTICIPANTES: modelos patrón con diferentes materiales de provisionalización para implantes, que reciban cargas hasta la fractura.

INTERVENCIÓN: elaboración de especímenes en materiales de provisionalización CAD – CAM y técnica convencional.

COMPARACIÓN: resistencia a la fractura de diferentes materiales y técnicas de fabricación de provisionales sobre implantes.

RESULTADOS: resistencia en megapascals o newtons

DISEÑO DE LOS ESTUDIO: experimentales in vitro.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BÚSQUEDA

Se consideraron estudios en inglés, que hayan sido publicados en los últimos 5 años, con filtros de texto completo y disponibilidad de su abstract.

4.3. FUENTES DE INFORMACIÓN:

Se realizó la búsqueda en la base de datos PubMed y Cochrane en el mes de marzo y abril del 2019.

4.4. BÚSQUEDA:

La búsqueda electrónica y el proceso de selección de datos estuvieron a cargo de un solo revisor. Se analizaron las bases digitales MEDLINE (PubMed) y Cochrane Library con una estrategia de búsqueda que consistió en la combinación de palabras clave Mesh (medical Subject Headings) vocabulario

controlado por librería nacional de medicina, que interviene en la indexación de artículos científicos.

Las palabras clave y las diferentes tácticas de búsqueda utilizadas fueron las siguientes:

- Primera combinación: ("Polymethyl Methacrylate"[Mesh]) AND "Dental Restoration, Temporary"[Mesh]
- Segunda combinación: ("Polymethyl Methacrylate"[Mesh]) AND "Computer-Aided Design"[Mesh]
- Tercera combinación: fracture resistance and temporary dental restoration.
- Cuarta combinación: ("Dental Implants"[Mesh]) AND "Dental Restoration, Temporary"[Mesh]
- Quinta combinación: Materials used for interim prostheses on dental implant
- Sexta combinación: temporary dental restoration and dental implant.

4.5. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS:

Los criterios de elegibilidad fueron: estudios in vitro en los que se evaluó la resistencia a la fractura prótesis fijas provisionales elaboradas mediante diferentes técnicas de fabricación y en distintos materiales. Se elaboraron varios árboles de búsqueda en base a diferentes palabras clave; inicialmente se analizó el título del artículo, para posteriormente dar lectura al resumen y determinar el cumplimiento o no de los criterios de elegibilidad precisos.

4.6. PROCESO DE EXTRACCIÓN DE DATOS:

Para la selección de artículos se analizó el título, el autor, el año de publicación y la revista en la que se publicó el artículo; una vez cribados estos datos, se procedió a verificar que los estudios sean in vitro, el número de muestras, los materiales utilizados, el método de análisis de muestras, la estadística y las conclusiones.

Inicialmente se tomaron en cuenta tres parámetros: el título, el resumen y el texto completo; en esta primera etapa se analizaron los títulos que cumplen con los



parámetros de interés en Pubmed, hubo títulos que evidentemente no coincidían con los criterios de inclusión y el descarte fue inmediato. La siguiente fase en la extracción de datos se enfocó a la lectura de resúmenes ya que en estos se podía comprobar si el estudio tenía relación con los criterios de selección, caso contrario se lo descartaba. Y en la etapa final se realizó la lectura crítica del artículo completo para verificar el cumplimiento de los criterios de selección planteados con el método PICOS.

4.7. LISTADO DE DATOS:

4.7.1. Criterios de inclusión:

- Se incluyeron estudios in vitro sobre la resistencia a la fractura de los materiales de provisionalización sobre implantes, para ser fresados en CAD – CAM y técnica convencional.
- El objetivo de los estudios fue evaluar la resistencia a la fractura de materiales de provisionalización sobre implantes.

4.7.2. Criterios de exclusión:

- Casos clínicos, estudios in vivo,
- Estudios in vitro que analicen materiales provisionales sobre dientes.

4.8. MEDIDAS DE RESUMEN:

Las medidas de resumen fueron los valores promedio en MPa y N.

4.9. SÍNTESIS DE RESULTADOS:

Se elaboró un cuadro de resumen en el que se recopila el tipo de material, la forma de fractura y el resultado.

4.10. VALIDACIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se utilizó la herramienta QUADAS, indicada para ser aplicada en revisiones sistemáticas, y de esta forma determinar la validez y la fiabilidad de los estudios(30–32).



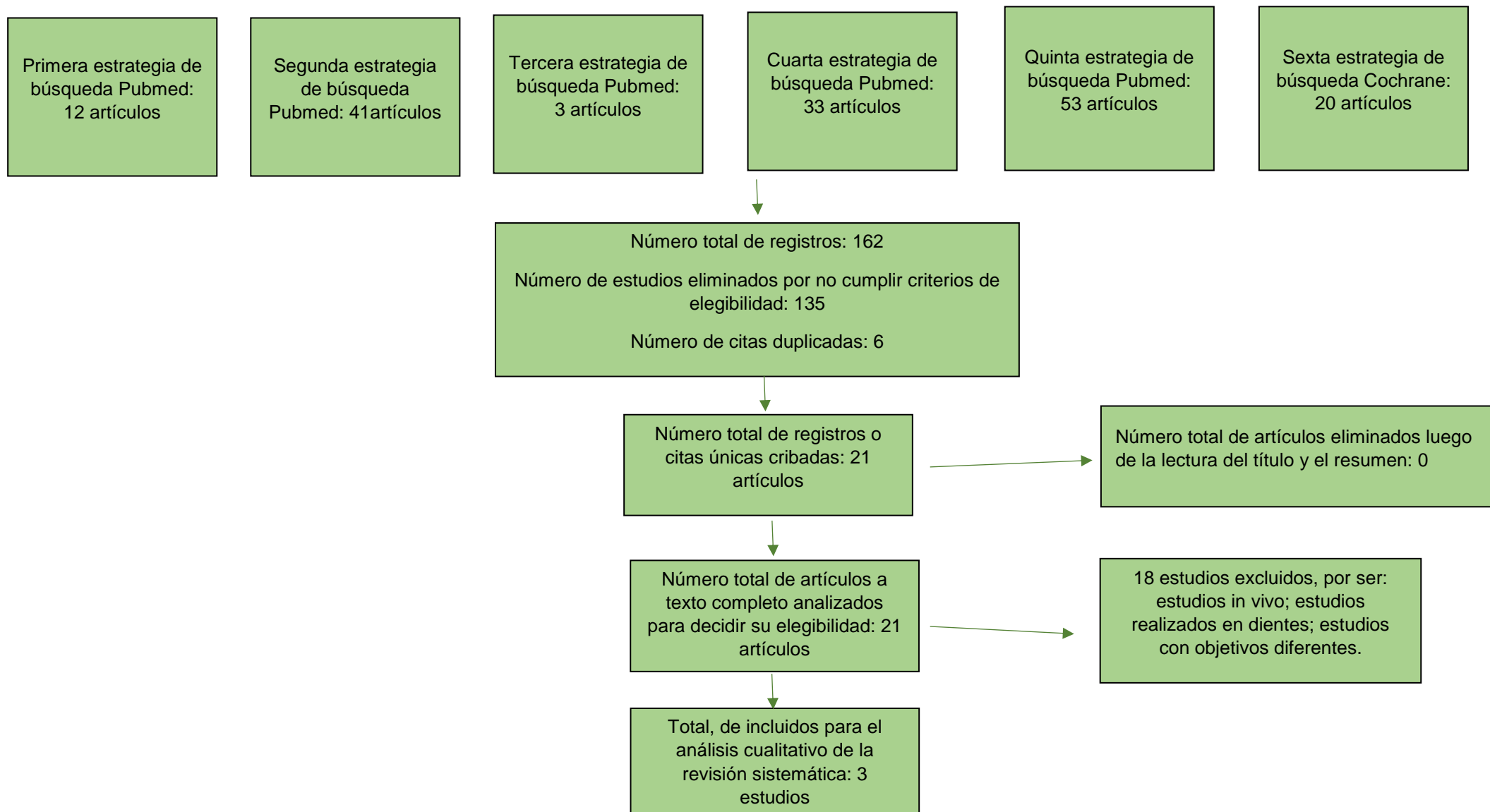
UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO V

RESULTADOS



5.1. CUADRO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS



5.2. (Tabla 1.) TABLA DE METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

AUTOR	AÑO	NOMBRE DEL ARTÍCULO	GRUPOS DE ESTUDIO CORONAS/T ROQUELES	ESTADÍSTICA
Rosentritt	2017	In-vitro performance of CAD/CAM-fabricated implant-supported temporary crowns	Total: 64	Kolmogorov Smirnov test ANOVA Post hoc Bonferroni test
Rosentritt	2017	In vitro performance and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated implant supported molar crowns	Total: 24	Kolmogorov Smirnov test ANOVA Post hoc Bonferroni test
Yilmaz	2018	Fracture analysis of CAD – CAM high – density polymers used for interim implant – supported fixed, cantilevered prostheses.	Total: 40	ANOVA Ryan einot Gabriel Welsch multiple range test

5.3. (Tabla 2.) TABLA DE RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

AUTOR	MATERIAL	GRUPO	RESULTADO (N – Mpa)
Rosentritt, M., et al. (7)	PMMA – based CAD/CAM (Telio CAD, Ivoclar Vivadent, Schaan. FI)	GRUPO CONTROL	3034.3± 439 (N)
			1602.9± 407(N)
		GRUPO “TiBase”	1510.5±594(N)
			963.6 ± 421(N)
		“GRUPO LAB”	2691.1±1098(N)
			2064.5±569(N)
		GRUPO “CHAIR”	1609.4±3.93(N)
			1253.0±281(N)
Rosentritt, M., Hahnet, S., et al. (12)	CERASMART Resin based composite	GRUPO TOOTH	1893.0±377.1(MPa)
		GRUPO LAB	1130.6±279.7(MPa)
		GRUPO CHAIR	977.7±129.4(MPa)
Burak Y., et al.	PMMA (Polímeros de alta densidad para CAD/CAM)	Anax CADTemp EZ (AE)	99 (MPa)
		Anax CADTem plus (AP)	93 (MPa)
		Brylic Gradient (BG)	74 (MPa)
		Brylic Solid (BS)	91 (MPa)
		GDS Tempo CAD (GD)	129 (MPa)
		Imident autopolimerized acrylic resin	70 (MPa)
		IvoBase high impact	101 (MPa)
		Merz M – PM Disc (MAT)	89 (MPa)
	Resina acrílica de autopolimerización	Polident (Po)	124 (MPa)
		Zirkonzahn Temp Basic (Z)	92 (MPa)

5.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

- **In-vitro performance of CAD/CAM-fabricated implant-supported temporary crowns**

El objetivo principal de este estudio comparativo in vitro fue investigar el rendimiento y la resistencia a la fractura de coronas temporales sobre implantes elaboradas con técnica CAD/CAM en polimetilmetacrilato, frente a otras elaboradas con técnica convencional (cementadas con cemento provisional y definitivo).

Sesenta y cuatro coronas fueron elaboradas mediante el sistema CAD/CAM – PMMA material temporal (TelioCAD, Ivoclar – Vivadent) sobre implantes y sobre dientes molares, se dividieron en cuatro grupos: a) elaboradas y cementadas en laboratorio sobre aditamentos prefabricados de titanio (TiBase), atornilladas en consulta; b) elaboradas y cementadas en laboratorio sobre aditamentos estándar, atornilladas en consulta; c) elaboradas en consulta, corona cementada en el aditamento; d) grupo control, coronas cementadas en dientes preparados.

Se aplicó termociclado para reproducir 5 años de funcionalidad de las coronas.

- **In vitro performance and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated implant supported molar crowns.**

El objetivo principal fue investigar el comportamiento y la resistencia a la fractura de diferentes materiales cerámicos y resinosos, dento e implanto soportados, en coronas unitarias, comparados con la técnica convencional o de consultorio (restauraciones cemento – atornilladas).

Ciento veinte coronas fueron fabricadas sobre implantes y sobre molares, se dividieron en tres grupos: a) CHAIR.- técnica convencional o de consultorio, corona cementada en el abutment sobre implante; b) LAB.- corona sobre implante elaborada y cementada en el laboratorio y atornillada en consulta; c) TOOTH.- grupo control, corona cementada en un diente humano.

- **Fracture analysis of CAD – CAM high – density polymers used for interim implant – supported fixed, cantilevered prostheses .**

El objetivo principal de este estudio in vitro fue evaluar el comportamiento de polímeros de alta densidad fabricados con sistemas CAD/CAM comparados con resinas acrílicas de autopolimerización, frente a cargas aplicadas hasta la fractura.

Especímenes de ocho diferentes marcas de polímeros de alta densidad fueron evaluados: Brylic Solid, Brylic Gradient, AnaxCAD Temp EZ, AnaxCAD Temp Plus, Zirkonzahn Temp Basic, GDS Tempo – CAD, Polident, Merz M – Pm – Disc; la resina acrílica de autopolimerización: Imident, y la resina acrílica moldeada por inyección SR – IvoBase High Impact; y dos resinas acrílicas Imident (conv) y SR-IvoBase High Impact (Inj)

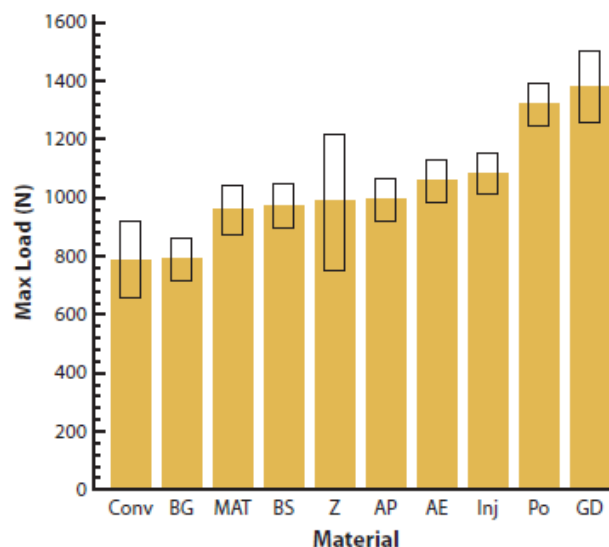
5.5. RESULTADOS INDIVIDUALES DE LOS ESTUDIOS

Los tres estudios analizaron la resistencia a la fractura de materiales de provisionalización de tipo PMMA y resinas acrílicas, luego de un proceso de termociclado para reproducir las condiciones intraorales a las que se ven expuestos. Dos estudios reprodujeron in – vitro la forma de coronas, mientras que el tercer estudio analiza el material en forma de bloque.

Rosenttrit et al. concluyó que, independientemente del tipo de cementación y tipo de pilar, las restauraciones con polímeros indicados para CAD / CAM muestran una alta resistencia a largo plazo, expuestos a la fatiga mecánica y termociclado, todas las restauraciones se mantuvieron en buenas condiciones sin fracturas, únicamente se observaron áreas de contacto en la superficie oclusal. Después del termociclado y la carga mecánica (TCML), se observaron los siguientes resultados: 3034.3 (Tooth – P) y 1602.9 N (Tooth – T), en el grupo TiBase se observaron valores 1510.5 (TiBase – P) y 963.6 N (TiBase – T), en el grupo Chair 1609.4 (Chair – P) y 1253.0 N (Chair – T). El valor de $p < 0.001$ indica diferencias significativas en los valores de fractura entre los grupos testeados. Los valores de las fracturas de aquellas coronas que presentan un canal para atornillado al análogo de implante del grupo LAB fueron más elevados en relación a los del grupo CHAIR.

En el segundo estudio seleccionado, Rosentrit et al. analizaron que el compuesto a base de resina Cerasmart G.C., posterior a la aplicación de termociclado y carga mecánica. Solo una corona de toda la muestra presentó fractura, la misma que sucedió durante el ciclo 890 y fue debido a un defecto que presentaba la cara interna de la corona. El valor de $p < 0.003$ indica diferencias significativas en los tres grupos. En el grupo CHAIR presentó un valor de 977. N con una desviación estándar de 129.4, en el grupo LAB presentó un resultado de 1130.6 N con una desviación estándar de 279.7 y en el grupo TOOTH 1893. 0 N con una desviación estándar de 377.1 N.

Finalmente en el tercer estudio Yilmaz et. al. Compara diez materiales de provisionalización de tipo PMMA y resinas acrílicas, encontrando que el rango promedio de cargas para fracturar un provisional de este tipo es de 789 a 1380 N, existe una diferencia significativa, con un valor de $P < 0.001$. El promedio de carga máxima hasta la fractura lo recibió GDS Tempo CAD Y Polident PMMA, no existiendo diferencias significativas entre los dos.



Media +/- 95% límites de confianza



5.6. (Tabla 3.) CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Autor	Nombre del estudio	Tipo de material de provisionalización	Técnica de carga mecánica	Tipo de muestra	Cementación	Resistencia a la fractura
Rosentritt Martin et al.	In-vitro performance of CAD/CAM-fabricated implant-supported temporary crowns	TelioCAD, Ivoclar – Vivadent (99.5% PMMA y pigmentos)	Termociclado: TM = 2x3000 ciclos entre 5/55 °C con agua destilada Carga mecánica: ML = 50 N POR 1.2 X 10 ⁶ ciclos, reproduciendo una apertura bucal de 2 mm con esferas de esteatita. En un simulador de mordida se colocaron antagonistas estandarizados. Máquina universal de prueba: 1446, Zwick, v = 1mm/min.	Coronas:	P	3034.3 N
				- TOOTH	T	1602.9 N
				- TiBase	P	1510.5 N
					T	963.5 N
				- LAB	P	2691.1 N
					T	2064.5 N
					p	1609.4 N
				- CHAIR	T	1253.0 N



UNIVERSIDAD DE CUENCA

			Equivale a 5 años de uso de las coronas.			
Rosentritt Martin et al.	In vitro performance and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated implant supported molar crowns	Cerasmart Compuesto a base de resina	Termociclado: TM = 2x3000 ciclos entre 5/55 °C con agua destilada Carga mecánica: ML = 50 N por 1.2 X 10 ⁶ ciclos, reproduciendo una apertura bucal de 2 mm Máquina universal de prueba: 1446, Zwick, v = 1mm/min. Equivale a 5 años de uso de las coronas.	CHAIR	P	977.7 N
				LAB	P	1130,6 N
				TOOTH	P	1893.0 N
Yilmaz Burak et al.	Fracture analysis of CAD – CAM	AnaxCAD Temp EZ (Polimetil metacrilato)	Termociclado: 5000 ciclos Entre 5 – 55 °C	Bloque	-	99 MPa
		AnaxCAD Temp (Plus)			-	93 MPa



UNIVERSIDAD DE CUENCA

high – density polymers used for interim implant – supported fixed, cantilevered prostheses.	Polimetil metacrilato multicapa)	Con baños de agua durante 30 segundos Fijación de la muestra en los 20 mm para reproducir 10 mm de cantiliver. La fuerza fue aplicada a 2 mm del extremo. Con una carga estática programada de 1mm/min con una máquina universal de prueba Instron Model 1321. La fuerza fue aplicada en dirección vertical hasta la fractura.		
	Brylic Gradient (5 capas de color de polimetil metacrilato)		-	74 MPa
	Brylic Solid (discos sólidos de polimetil metacrilato)		-	91 MPa
	GDS Tempo – CAD (Polimetil metacrilato)		-	129 MPa
	Imident autopolymerized acrylic resin (Polimetil metacrilato sin cadmio)		-	70 MPa
	IvoBase High impact (Copolímero modificado de polimetil metacrilato)		-	101 MPa
	Merz M – PM – disc (polímero modificado con una red altamente reticulada libre de fibra orgánica)		-	89 MPa



UNIVERSIDAD DE CUENCA

		Polident PMMA (polimetil metacrilato con pigmentos inorgánicos)			-	124 MPa
		Zirkonzahn Temp basic (polimetil metacrilato)			-	92 MPa

5.7. (Tabla 4.) MÉTODO DE ANÁLISIS DE SESGO (THE QUADAS TOOL)

Nº	PREGUNTA QUADAS	ROSSENTRITT 2017	ROSSENTRIT 2017	BURAK 2018
1	¿Se incluyeron un espectro apropiado de pacientes similares a los que se aplicará la prueba en la práctica clínica?	N	N	N
2	¿Se describieron con claridad los criterios de selección?	N	N	N
3	¿Es previsible que el patron de referencia escogido clasifique correctamente el problema a estudiar?	N/C	N/C	N/C
4	El período transcurrido entre la aplicación de la prueba a estudiar y la prueba de referencia, ¿es lo suficientemente corto como para que sea razonable asumir que el problema a estudiar no ha evolucionado en ese período?	N/C	N/C	N/C
5	¿Se verificó el diagnóstico usando una prueba de referencia en toda la muestra del studio o en una sub – muestra aleatoria de la misma?	N	N	N
6	¿Se aplicó en los pacientes la misma prueba de referencia independientemente del resultado obtenido en la prueba evaluada?	S	S	S
7	¿Eran la prueba de referencia y la prueba a studio independientes entre si? (ningún elemento de la prueba	S	S	S

	a studio formaba parte de la prueba de referencia)			
8	La descripción de la utilización de la prueba evaluada ¿es suficiente para permitir su replicación?	S	S	S
9	La descripción de la utilización de la prueba de referencia ¿es suficiente para permitir su replicación?	S	S	S
10	¿Se interpretó la prueba evaluada sin conocer los resultados de la prueba de referencia?	N/C	N/C	N/C
11	¿Se interpretó la prueba de referencia sin conocer los resultados de la prueba evaluada?	N/C	N/C	N/C
12	La información clínica disponible en la interpretación de los resultados de las pruebas ¿es la misma que estará disponible cuando se use la prueba en la práctica?	N/C	N/C	N/C
13	¿Se informó de los resultados no interpretables o no concluyentes?	S	S	S
14	¿Se explica las pérdidas y retiradas del estudio?	N/A	N/A	N/A
	CONCLUSIÓN	ALTO RIESGO DE SESGO	ALTO RIESGO DE SESGO	ALTO RIESGO DE SESGO

S (si), N (no), N/C (no se conoce), N/A (no aplica) (30–32).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO VI DISCUSIÓN



DISCUSIÓN

Una vez realizado el análisis de los tres estudios in vitro (4,7,12) que cumplieron con los criterios de elegibilidad se comprobó que los materiales de provisionalización indicados para la técnica CAD/CAM comparados con aquellos utilizados en técnica convencional, no mostraron un desempeño in vitro diferente frente a cargas que provoquen su fractura; las diferencias estuvieron relacionadas a otros factores diferentes del material. Dos de los estudios (7,12) analizados indicaron que la diferencia en el desenvolvimiento del material (PMMA) radicaba en el tipo de pilar, comparando, provisionalización sobre dientes y sobre implantes, pues el tallado de un canal para atornillar reduce la estabilidad del material.

Yilmaz et al. (4) en su análisis de diez materiales de provisionalización (polímeros de alta densidad) determinó que el PMMA con pigmentos inorgánicos Polident y el PMMA GDS Tempo CAD tienen los valores más altos de resistencia frente a las cargas mecánicas y termociclado, mientras que Anax CAD Temp EZ, Anax CAD Temp Plus, Zirkozahn Temp Basic, Merz M PM disc y Brylic Solid mostraron valores similares frente a las cargas mecánicas y de termociclado, pese a ser materiales de diferentes técnicas de fabricación.

Según Rosentritt et al. (7) el comportamiento in vitro de las coronas sobre implantes no presenta variación relacionada con el material de provisionalización, en este caso PMMA Telio CAD, sino más bien está relacionado con el tipo de cementación que se utilice, pues se observó que aquellas coronas cementadas con cemento definitivo presentaron los valores más altos, frente a las fuerzas aplicadas hasta la fractura, que aquellas cementadas con material provisional; esto puede atribuirse a que el cemento provisional tiene una baja adhesión al pilar y a la superficie interna de la corona, por ejemplo el grupo LAB – P presentó un valor de fuerza a la fractura de 2691.1 N, mientras que LAB – T presentó un valor de 1609.4; comparando estos resultados con un material de provisionalización compuesto a base de resina Cerasmart, cementado con material definitivo, que presentó un valor de 977.7 N.(12)

En el estudio in vitro de Yilmaz et al. valoraron el comportamiento de estructuras tipo cantilever sobre implantes, de una dimensión de 10 mm en materiales para provisionalizar durante la oseointegración.

Pese a que las diferencias en los valores de fuerzas aplicadas en los materiales de provisionalización no son significativas, no se observaron fracturas macroscópicas, en ninguno de los tres estudio (4,7,12); si se observan diferencias en aquellas estructuras elaboradas con técnica CAD / CAM de aquellas elaboradas con técnica directa. Según Mohammad et al. (15) en un estudio en el que comparó materiales de provisionalización para técnica CAD / CAM y técnica convencional concluyó que, la estabilidad física y mecánica de aquellas restauraciones elaboradas con materiales indicados para el fresado son más altas y que resultan ser la mejor opción en aquellos pacientes que requieren una provisionalización a largo plazo; incluso fue analizada la estabilidad de color, siendo superior en aquellos materiales para indicados CAD / CAM.

Según Astudillo et al. (18) la composición del dimetilmetacrilato provee una alta resistencia flexural, es decir una mejor respuesta mecánica, comparada con los materiales a base de monometracrilatos, lo cual brinda una deformación elástica mayor antes de llegar a la fractura.

Mientras que Jiajing et al. (16) en un estudio in vitro compara el comportamiento del PMMA y el bis – acryl observando que el PMMA indicado para CAD / CAM fue más fuerte y con una mejor adaptación marginal que el bis – acryl, especialmente posterior al termo ciclado. Comparando los dos bis – acryles utilizados Protem 4 y Structur 2, los dos mostraron una buena respuesta mecánica sin diferencias significativas; pero el que mejor se comportó fue Telio CAD con resultados similares a los observados en el estudio realizado por Rosentritt et al. (7)

En contraposición Peñate et. al. (6) en un estudio en el que compara materiales para diferentes técnicas de fabricación, concluye que no encontró diferencias en el comportamiento a las fuerzas de fractura en aquellas restauraciones elaboradas con sistemas CAD / CAM (PMMA) comparadas con Bis - acryl reforzado con fibra de vidrio. El estudio realizado por Jianjign et al. (16) se observa un comportamiento mucho más eficiente de TelioCAD en comparación con Bis – Acryl.

Mientras que Christiani y Devecchi (13) menciona al acrílico de termocurado como una opción que brinda propiedades y características de resistencia superiores a los materiales de tipo bis – acryl, sin embargo se menciona también las ventajas estéticas y de manejo en el consultorio que éste último brinda, por



tanto queda en criterio del operador seleccionar el material en base a las necesidades y requerimientos que el caso clínico en particular así lo exija.

Es importante mencionar que los tres estudios finales fueron valorados mediante el método de análisis de sesgo (the quadas tool)(30,31), lo que indicó que presentan un alto riesgo de sesgo, debido a que no presentan metodología estandarizada, por tanto se los ha valorado de forma individual.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO VII CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

- El PMMA indicado para la técnica de elaboración CAD / CAM es el material con mayor resistencia a la fractura en provisionalización sobre implantes.
- Debido a la ausencia de una metodología estandarizada en los tres estudios que cumplieron con los criterios de selección, no fue posible comparar entre ellos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO VIII RECOMENDACIONES



RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más investigaciones que analicen la resistencia a la fractura de materiales provisionales para coronas sobre implantes que se encuentren en nuestro medio.
- En vista de los resultados observados en los tres estudios seleccionados, se recomienda que la elaboración del canal para atornillar el provisional sobre implante sea elaborado muy cuidadosamente, de preferencia realizarlo en el laboratorio.
- Debido a todos los materiales tuvieron una buena respuesta durante la reproducción de las fuerzas oclusales normales, se recomienda respetar las especificaciones de manipulación del material que el fabricante indica, para tener resultados exitosos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

1. Martin W, Pollini A, Morton D. The Influence of Restorative Procedures on Esthetic Outcomes in Implant Dentistry: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. enero de 2014;29(Supplement):142-54.
2. Siadat H, Alikhasi M, Beyabanaki E. Interim Prosthesis Options for Dental Implants: Interim Prostheses for Dental Implants. *J Prosthodont*. junio de 2017;26(4):331-8.
3. Kurt M, Güler AU, Erkoçak A, Şanal FA. A Technique to Facilitate the Fabrication of Provisional Restorations for ITI Solid Abutments. *J Oral Implantol*. 20 de octubre de 2012;38(5):629-31.
4. Yilmaz B, Alp G, Seidt J, Johnston WM, Vitter R, McGlumphy EA. Fracture analysis of CAD-CAM high-density polymers used for interim implant-supported fixed, cantilevered prostheses. *J Prosthet Dent*. 1 de julio de 2018;120(1):79-84.
5. Abdullah AO, Pollington S, Liu Y. Comparison between direct chairside and digitally fabricated temporary crowns. *Dent Mater J*. 27 de noviembre de 2018;37(6):957-63.
6. Peñate L, Basilio J, Roig M, Mercadé M. Comparative study of interim materials for direct fixed dental prostheses and their fabrication with CAD/CAM technique. *J Prosthet Dent*. 2015;114(2):248-53.
7. Rosentritt M, Raab P, Hahnel S, Stöckle M, Preis V. In-vitro performance of CAD/CAM-fabricated implant-supported temporary crowns. *Clin Oral Investig*. noviembre de 2017;21(8):2581-7.
8. Vaidyanathan T, Vaidyanathan J, Manasse M. Analysis of stress relaxation in temporization materials in dentistry. *Dent Mater*. marzo de 2015;31(3):e55-62.
9. Proussaefs P, AlHelal A. A technique for immediately restoring single dental implants with a CAD-CAM implant-supported crown milled from a poly (methyl methacrylate) block. *J Prosthet Dent*. 2018;119(3):339-44.
10. McRory ME, Cagna DR. A technique for fabricating single screw-retained implant-supported interim crowns in conjunction with implant surgery. *J Prosthet Dent*. 1 de junio de 2014;111(6):455-9.
11. Ferro KJ, Morgano SM, Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, et al. The Glossary of Prosthodontic Terms.
12. Rosentritt M, Hahnel S, Engelhardt F, Behr M, Preis V. In vitro performance and fracture resistance of CAD/CAM-fabricated implant supported molar crowns. *Clin Oral Investig*. mayo de 2017;21(4):1213-9.
13. Christiani JJ, Devecchi JR. Materiales para prótesis provisionales. *Actas Odontológicas*. 2017;14(1):28-32.



14. PMMA: An Essential Material in Medicine and Dentistry. J Long Term Eff Med Implants. 2005;15(6):629-39.
15. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. J Prosthet Dent. 2015;114(3):414-9.
16. Yao J, Li J, Wang Y, Huang H. Comparison of the flexural strength and marginal accuracy of traditional and CAD/CAM interim materials before and after thermal cycling. J Prosthet Dent. 1 de septiembre de 2014;112(3):649-57.
17. Velez Paluzzo V, Muñoz Zapata S, Jaramillo Arango J. Análisis comparativo de la resistencia a la fractura del PMMA usado para restauración provisional. 2016 [citado 10 de octubre de 2016]; Disponible en: <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/4085>
18. Astudillo-Rubio D, Delgado-Gaete A, Bellot-Arcís C, Pascual-Moscardo A, Almerich-Silla JM. Mechanical properties of provisional dental materials: A systematic review and meta-analysis. PloS One. 2018;13(2):e0193162.
19. Merz Dental. CAD / CAM Technology. 2019.
20. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. J Prosthodont Res. enero de 2016;60(1):12-9.
21. Schwitalla A, Müller W-D. PEEK Dental Implants: A Review of the Literature. J Oral Implantol. diciembre de 2013;39(6):743-9.
22. Bathala L, Department of Prosthodontics, Lenora Institute of Dental Sciences, Rajahmundry, India, Lakshmana Bathala Professor & HOD, Department of Prosthodontics, Lenora Institute of Dental Sciences, Rajahmundry, A.P., India Postal Code: 533294. Tel.: +919618652723 E-mail: kushulubathala@gmail.com, Majeti V, Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Lenora Institute of Dental Sciences, Rajahmundry, India, Rachuri N, et al. The Role of Polyether Ether Ketone (Peek) in Dentistry – A Review. J Med Life. enero de 2019;12(1):5-9.
23. Muhsin SA, Hatton PV, Johnson A, Sereno N, Wood DJ. Determination of Polyetheretherketone (PEEK) mechanical properties as a denture material. Saudi Dent J. julio de 2019;31(3):382-91.
24. Proussaefs P. Use of a CAD-CAM poly (methyl methacrylate) interim prosthesis for direct intraoral splinting. J Prosthet Dent. 2017;118(6):706-11.
25. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. J Prosthet Dent. 2003;90(5):474-97.



26. Karaokutan I, Sayin G, Kara O. *In vitro* study of fracture strength of provisional crown materials. J Adv Prosthodont. 2015;7(1):27.
27. Reis JM dos SN, de Oliveira Abi-Rached F, Scardueli CR, Pinelli LAP. Modified indexing technique for the immediate interim restoration of a dental implant. J Prosthet Dent. 2014;112(2):369-72.
28. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR. Techniques of Fabrication of Provisional Restoration: An Overview. Int J Dent. 2011;2011:1-5.
29. Jeong K-W, Kim S-H. Influence of surface treatments and repair materials on the shear bond strength of CAD/CAM provisional restorations. J Adv Prosthodont. 2019;11(2):95.
30. Gonzáles Rodríguez MP, Velarde Mayol C. Listas guía de comprobación de estudios sobre pruebas diagnósticas incluidos en las revisiones sistemáticas: declaración QUADAS. Evid Pediat. 2012;
31. Whiting P, Rutjes AW, Reitsma JB, Bossuyt PM, Kleijnen J. The development of QUADAS: a tool for the quality assessment of studies of diagnostic accuracy included in systematic reviews. BMC Med Res Methodol. 2003;3(1):25.
32. Zamora J, Abaira V. Análisis de la calidad de los estudios de evaluación de pruebas diagnósticas. Nefrología. 2008;28:42-5.